仕様書

1. 件名

   Ge半導体検出器波高分析装置システムの購入

2. 数量

   一式

3. 目的

   東電福島原発事故により環境中に放出された放射性物質の環境動態及び環境影響の調査の一環として環境試料及び生体試料中の放射性セシウムの定量を行うために使用する。

4. 納入場所

   千葉県千葉市稲毛区穴川4-9-1
   独立行政法人 放射線医学総合研究所
   環境動態研究棟　環境放射能測定室

5. 納期

   平成２６年　４月　１８日

6. 提出図書

   検査成績書、取扱説明書及び付随する書類　　　　　各1式

7. 検査及び引き渡し

   納入場所において、当所担当者立会いのもとで完成検査を実施し、その合格と提出図書の完納を以って引き渡しとする。

8. 保証

   納入後1年間に発生した故障に関しては、使用者の責によるものを除き無償による保証を行うこと。

   納入後3年間年1回の点検を消耗品の交換を除き無償で実施すること。

9. 機器一覧

   Ge半導体検出器波高分析装置および周辺機器　　　　1台

［機器内訳］下記に示す機器又はこれと同等のもの

9-1. 同軸型Ge検出器測定装置

(1)	Ge半導体検出器	1台
(2)	J型クライオスタット	1台
(3)	多重波高分析装置(MCA)	1台
(4)	MCAエミュレーションソフトウェア	1式
(5)	放射能定量分析ソフトウェア	1式
(6)	低バックグラウンド鉛遮蔽体及びサンプルチェンジャ	1台

(7)　データ処理装置　1式
(8)　液体窒素蒸発防止装置　1式
(9)　校正及び点検用標準線源　1式
(10)　その他付属品　1式

10. 機器個別仕様

(1) Ge半導体検出器　1台

結晶　：同軸型高純度ゲルマニウム半導体
相対効率　：45%以上（据付時において43%以上）
エネルギー分解能(括弧内は据付後で液体窒素蒸発防止装置運転時の仕様)
　at 1.33MeV　：1.8keV（2.00keV）以下
　at 122keV　：0.86keV（1.00keV）以下
検出器保護機能　：検出器を保護するために結晶の温度上昇を検知し、検出器に印加された高圧電圧(HVバイアス)を自動的に停止させるための高圧シャットダウン信号を出力する機能を有すること。

(2)　J型クライオスタット　1台

クライオスタット：横型低バックグラウンド
冷却部　：30リットル程度の容量を有する液体窒素デュワを有すること。

(3)　多重波高分析装置(MCA)　1台

高圧電源装置、増幅器及びMCAの一体型であり、高圧電源部、増幅器、CPUはボードタイプでメンテナンス性が高い設計であること。

アンプ部はゲイン調整、オートポールゼロ調整機能を有し特段専門知識を有しない者でも容易にポールゼロ調整が実現可能であること。ポールゼロ調整状況がMCA内蔵画面のオシロスコープ上で確認できること。

コンピュータとは汎用的な通信プロトコルTCP/IPによるネットワーク接続を採用すること。

MCAはタッチパネルディスプレイを有し、単体による測定、設定変更及び設定確認が可能であることとし、万一の通信不良においても、単体での操作でスペクトル収集を行い、USBメモリにスペクトルデータを保存して、核種分析ソフトにて分析可能であること。

①　MCA本体　1台
②　上記MCA本体に内蔵可能なデジタルPHA部(ボード) 1枚
③　上記MCA本体に内蔵可能な5kV高圧電源部(ボード) 1枚

(4)　MCAエミュレーションソフトウェア　1式

上記(3)項記載のMCAをTCP/IPプロトコル経由で制御できること。

機能仕様	
スペクトル収集制御	ソフトウェア経由でMCAに対してプリセット時間を設定し、スタート・ストップ操作ができること。またスペクトルクリア可能であること。
設定値の確認・変更	ソフトウェア経由でコースゲイン、ファインゲインの操作ができること。

高圧制御	検出器高圧バイアスの電圧及び高圧バイアスシャットダウンモードを確認・変更操作ができること。

(5)　放射能定量分析ソフトウェア　　　　　　　　　　　　　1式

　放射能測定法シリーズ No.7、ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリーに対応した放射能分析ができること。

機能仕様	
ガンマ線核種分析	分析モード ： 文部科学省「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー平成4年3訂版」に対応していること 帳票 ： 分析条件帳票/核種定量分析結果帳票/定量ピーク分析結果/関数適合結果を出力できること 初期値 ： 分析に使用するパラメータをあらかじめ登録することで、分析の度に自動取得すること マスタデータ ： 手入力する項目をあらかじめ登録すると選択による入力が可能であること。次の項目に関して登録可能であること。 測定者/試料名/部位/採取者/採取場所/前処理法/試料量単位/試料形状/測定位置/測定目的/種類/土質/線源/プリセット
バックグラウンド分析	ガンマ線核種分析相当の分析ができること。 帳票 ： 分析条件帳票/核種定量分析結果帳票/定量ピーク分析結果/関数適合結果を出力できること。
エネルギー校正 半値幅校正	近似方法 ： 最小二乗法 近似式 ： 1次式 /2次式 校正モード ： 標準混合核種線源スペクトルを用いた自動校正 印刷 ： プリンタまたはPDFファイルに出力可能 比較 ： 他の校正結果と比較可能
簡易エネルギー校正	2点指定による1次式
効率校正	近似方法 ： 最小ニ乗法/スプライン 近似式 ： 境界値を用いた2つの1次式または2次式(最小二乗法またはスプライン) / 境界値を使わない5次までの多項式(最小二乗法) 校正モード ： 標準混合核種線源スペクトルを用いた自動校正 補正 ： 指定材質の自己吸収補正 ,指定核種のサム効果補正 グループ化 ： 内挿法/高さ関教法/In-Situ分析の為の校

	正結果のグルーピング(最大10データ) 印刷 ： プリンタまたはPDFファイルに出力可能 比較 ： 他の校正結果と比較可能
P/T校正	近似方法 ： 最小二乗法/スプライン 近似式 ： 境界値を用いた2つの1次式または2次式(スプライン), 境界値を使わない5次までの多項式(最小二乗法) 校正モード ： 複数の単一核種線源スペクトルを用いた自動校正 印刷 ： プリンタまたはPDFファイルに出力可能 比較 ： 他の校正結果と比較可能 ※分析内部において相対効率を用いてP/T校正式を求めることも可能とすること

計算仕様	
ピークサーチ方法	平滑化二次微分詳細版/高速版/ユーザ指定フィルタ
ピーク中心計算方法	二次微係数の3点放物線近似法/一次微係数ゼロクロス法/Log近似による3点計数法
ピーク検出判定方法	全主要ピークの検出/第1ピークの検出
妨害基準ピーク検出	全主要ピークを妨害基準ピーク/第1ピークのみ妨害基準ピーク
ピーク面積の算出	コベル法によるネット面積計算/関数適合によるネット面積計算
領域設定方法	コベル法による領域設定方法として以下のいずれかから選択可能 (a) 指定ピークファクタで領域設定 (b) ピークファクタを変化させて領域設定
妨害ピーク処理	寄与分差し引き/同一核種処理/ピーク分割処理/ピーク和処理/関数適合
ピークバックグラウンド補正	(a) あらかじめ計算したバックグラウンド分析結果を指定してピークバックグラウンド処理 (b) 二つのバックグラウンド分析結果を用いて平均を使用するピークバックグラウンド処理
検出限界	クーパー法
自己吸収補正	単一母材質の自己吸収補正 2種類の母材質からなる指定材質の自己吸収補正 2材質の均一混合試料/2材質が上層・下層に分離した試料
サム効果補正	指定核種の指定ガンマ線ピークのサム効果補正
減衰補正	採取開始日時点(測定中・保存中・採取中全てに渡り補正) 採取終了日時点(測定中・保存中に渡り補正) 採取開始時点(測定中のみ補正)
逐次崩壊補正	核種ライブラリに親、娘の関係が登録してある核種についての減衰補正
分析可能なピーク数	分析可能な核種数(最大1024核種) 分析可能な定量ピーク総数(最大4096ピーク)

	分析可能な総サーチドピーク数(最大4096ピーク)

その他	
核種ライブラリ編集	分析及び校正に使用する核種ライブラリの作成・編集を行うことができること
カスケードテーブル編集	カスケードデータの編集が可能であること

(6) 低バックグラウンド鉛遮蔽体及びサンプルチェンジャ 1台

扉構造 ：前面開放型（取っ手鍵付き）

試料室 ：300mm(W)×300mm(D)×760mm(H)程度

（内装物および検出器含まず）

遮蔽厚さ ：鉛120mm、無酸素銅5mm

対応試料数 ：U-8容器、2Lマリネリ容器、1Lマリネリ容器最大10試料

遮蔽体は自動的な試料交換の測定のほか、手動での測定も考慮し遮蔽体の開閉、試料の搬入出が作業者の立ち位置正面から容易にできる構造であること。

試料漏洩等による汚染除去が容易に達成できるよう交換可能なアクリル製内張り5mmを採用していること。

遮蔽体構成部材は検出器ノイズ低減の為部材相互間をアースターミナル経由での電気的接続、または部分的な不塗装処理により電気的接続を確実とする処理を施すこと。

サンプルチェンジャに搭載された試料を並べ替えることなく、任意の順番でソフトウェアから検出器に搭載可能であること。

設置する面積に対する装置総重量が床面耐荷重2500 kg/m^{2}に対応できるよう荷重分散ベースを設置すること。

(7)　データ処理装置　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　1式

1）分析用コンピュータ　　1台

機器仕様	
OS	Windows 7 Professional 32bit 日本語版
CPU	Core i3-3240以上
ディスプレイ	24型以上のワイド液晶
メモリ	4GB以上
ハードディスク	160GB以上
光学ドライブ	スーパーマルチ
インターフェイス	RS-232C，液晶モニタ用電源アウトレットに加え、本入札にかかる機器類が接続できるインターフェイスを有していること。

2）プリンタ　　　　　　1台

機器仕様	
プリント方式	レーザー方式(半導体レーザービーム走査+乾式電子写真方式)
解像度	モノクロ　1200×1200dpi以上
印刷スピード	毎分35枚以上
インターフェイス	100BASE-TX/10BASE-T
用紙サイズ	A4
耐久性	20万ページまたは5年以上

3）ネットワーク機器　　　1式

MCAやコンピュータ等を接続するのに必要なHUB、LANケーブルを備えること。

(8)　液体窒素蒸発防止装置　　　　　　　　　　　　　　　　　1式

液体窒素重量計を設置し、液体窒素残量の目安をリットル表示できること。

機器仕様	
冷却方式	液体窒素デュワとスターリング型パルス管冷凍機を組み合わせたもので、可変冷却能力機能を有すること。
液体窒素保持時間	冷却用電源が使用できない場合でも1週間程度の検出器冷却が可能であること。
安全弁	機器内部の圧力が高まったとき安全に気化した窒素を外部に放出する安全弁を有すること。
表示部	液体窒素温度計及び内部圧力の表示部を有していること。
電源電圧・周波数	AC100V±10V 50Hz/60Hz
消費電力	500W以下

(9)　校正及び点検用標準線源　　　　　　　　　　　　　　　　1式

日本アイソトープ協会製 MX033U8PP（U-8タイプ）または相当品　　　　1式

日本アイソトープ協会製 MX033MR (2Lマリネリ容器) または相当品　　1式
日本アイソトープ協会製 MX033MR (1Lマリネリ容器) または相当品　　1式
日本アイソトープ協会製 CO402 (80kBq程度で使用の届出が不要なもの) 1個

MX033U8PPを用いた検出効率校正曲線を作成すること。2Lマリネリ容器に関しては文科省マニュアルに基づいた自己吸収補正を実施すること。1Lマリネリ容器に関しては文科省マニュアル記載の2Lマリネリ容器に対する自己吸収補正式における係数に関して1Lマリネリ容器に関する係数をモンテカルロ法を用いて導出または文献などから引用し、これに基づいた自己吸収補正を実施すること。

(10)　その他付属品　　1式

MCAと検出器を接続するケーブル	1式
U-8形状(ポリプロピレン製)容器	500個
2Lマリネリ容器(DS-C2001A-000または同等品)	5個
1Lマリネリ容器(DS-C1002A-000または同等品)	5個

11. その他の要件

本調達物品のうちGe半導体検出器に関しては故障時迅速対応のためプリアンプ、HVフィルター、FETその他の部品を交換する技術的能力及び真空引き対応可能な設備を日本国内に入札時時点で有していること。

納入しようとする装置にかかる日本国内での稼動実績が3年以上であること。

所属部課名　福島復興支援本部
環境動態・影響プロジェクト

使用者名　久保田　善久